

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 298 04 534 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 J 15/08**

②	Aktenzeichen:	298 04 534.6
②	Anmeldetag:	13. 3. 98
④	Eintragungstag:	20. 5. 98
④	Bekanntmachung im Patentblatt:	2. 7. 98

DE 298 04 534 U 1

⑦	Inhaber: Reinz-Dichtungs-GmbH, 89233 Neu-Ulm, DE
⑦	Vertreter: PFENNING MEINIG & PARTNER, 80336 München

⑤ Metallische Flachdichtung

DE 298 04 534 U 1

13.03.98

Pfenning, Meinig & Partner GbR

Patentanwältin  
European Patent Attorneys

Dipl.-Ing. J. Pfenning (-1994)  
Dipl.-Phys. K. H. Meinig (-1995)  
Dr.-Ing. A. Butenschön, München  
Dipl.-Ing. J. Bergmann\*, Berlin  
Dipl.-Phys. H. Nöth, München  
Dipl.-Chem. Dr. H. Reitzle, München  
Dipl.-Ing. U. Grambow, Dresden  
Dipl.-Phys. H. J. Kraus, München  
\*auch Rechtsanwalt

80336 München, Mozartstraße 17  
Telefon: 089/530 93 36-38  
Telefax: 089/53 22 29  
e-mail: muc@pmp-patent.de

10707 Berlin, Kurfürstendamm 170  
Telefon: 030/88 44 810  
Telefax: 030/881 36 89  
e-mail: bln@pmp-patent.de

01217 Dresden, Gostritzer Str. 61-63  
Telefon: 03 51/87 18 160  
Telefax: 03 51/87 18 162

München,  
13. März 1998  
RZ 08/97 (TO)

**REINZ-Dichtungs-GmbH**

Reinzstr. 3-7  
89233 Neu-Ulm

---

**Metallische Flachdichtung**

---

13.03.98

1

### Metallische Flachdichtung

5 Die Erfindung betrifft eine metallische Flachdichtung  
mit mindestens einem Dichtungsdurchbruch und mit  
höchstens drei metallischen Lagen, wobei mindestens  
eine der metallischen Lagen eine Sicking aufweist und  
die gesickte oder eine weitere metallische Lage in  
10 einem an den Dichtungsdurchbruch angrenzenden Bereich  
auf wenigstens einer Oberfläche mit einem Verfor-  
mungsbegrenzer versehen ist.

Bei gesickten metallischen Flachdichtungen werden  
15 häufig Verformungsbegrenzer vorgesehen, welche z.B.  
einer vollständigen Verformung der Sicke im ein-  
gebauten Zustand der Flachdichtung entgegenwirken.  
Nach einer vollständigen Verformung würde die Sicke  
dauerhaft an Elastizität einbüßen, was insbesondere  
20 bei zyklisch auftretenden Belastungen mit einer

Verschlechterung der Flachdichtungsfunctionalität verbunden wäre. Die Verformungsbegrenzer dienen außerdem dem Zweck, infolge einer lokal vergrößerten Flachdichtungsbauhöhe den Anpreßdruck in einem an den Dichtungsdurchbruch grenzenden Bereich zu erhöhen, um die Abdichtwirkung der Flachdichtung zu verbessern.

Aus der DE 195 48 573 sind dreilagige metallische Flachdichtungen bekannt, welche zwei gesickte Außenbleche und ein dazwischen angeordnetes und mit einem Verformungsbegrenzer versehenes Trägerblech aufweisen. Der Verformungsbegrenzer ist als ringförmiges Element ausgebildet und aus einem anderen Material als das Trägerblech gefertigt. Aus der DE 195 48 573 ist außerdem eine vierlagige Flachdichtung mit zwei gesickten Außenblechen, welche ein Falzblech und ein Trägerblech umgeben, bekannt. Als Verformungsbegrenzer dient der um das Trägerblech gebördelte Rand des Falzbleches. Das Trägerblech ist im Bereich der Umbördelung mit einer plastisch verformbaren und im eingebauten Zustand der Flachdichtung eingeebneten Rillierung versehen.

Nachteilig bei derartigen Flachdichtungen ist die relativ aufwendige Fertigung der Flachdichtung für den Fall, daß Trägerblech und Verformungsbegrenzer einen Materialverbund bilden. Die Verwendung eines Falzbleches als Verformungsbegrenzer hat den Nachteil, daß mit dem Falzblech eine zusätzliche Blechlage benötigt wird.

Ausgehend von diesen und weiteren Nachteilen des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine metallische Flachdichtung zu schaffen,

5 welche einen Verformungsbegrenzer mit neuartigen Eigenschaften aufweist und zudem eine einfache Fertigung erlaubt. Der Verformungsbegrenzer sollte insbesondere auch bei ein- oder zweilagigen Flachdichtungen eine hohe Funktionalität gewährleisten und selbst im Falle dynamischer Beanspruchung eine hohe Langzeitstabilität aufweisen.

10 Diese Aufgabe wird gelöst durch den Anspruch 1. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

15 Eine maximal dreilagige metallische Flachdichtung, welche eine Lage mit einem ~~durch Umformen gebildeten~~ und einen Dichtungsdurchbruch umgebenden ~~Verformungsbegrenzer in Form einer Rillierung~~ aufweist, bildet in bezug auf die ~~Begrenzung des Sickenfederweges und die lokale Erhöhung des Anpreßdruckes~~ ein neuartiges Dichtungskonzept.

20 Die Rillierung, welche bei Flachdichtungen für ebene Dichtflächen ein über die Dicke des rillierten Bleches überstehendes Profil aufweist, kann als ~~Ersatz für~~ die im Stand der Technik als Verformungsbegrenzer verwendeten ~~Falzbleche~~ dienen. Bei einem Einbau der erfindungsgemäßen Flachdichtung zwischen zwei Dichtflächen, die zumindest im Bereich der Rillierung der Flachdichtung eine über mindestens eine Dichtflächenebene stufenförmig überstehende Erhebung aufweisen, sollte die Summe aus dem Gesamtüberstand der Erhebungen über die beiden Dichtflächen und der maximalen Stärke der rillierten Lage im rillierten Bereich größer sein als die Stärke der rillierten Lage außerhalb ihres rillierten Bereiches. Unter der maximalen  
35 Stärke ist dabei der fiktive Abstand von zwei auf

gegenüberliegenden Seiten des rillierten Bleches im rillierten Bereich angeordneten planaren Auflagen zu verstehen. Auch die vorstehend beschriebene Anordnung gestattet aufgrund der erfindungsgemäßen Rillierung  
5 eine falzblechlose Ausgestaltung der Flachdichtung. Die falzblechlose Ausgestaltung erweist sich insbesondere bei einlagigen Flachdichtungen als notwendig.

Vorteilhafterweise weist der erfindungsgemäße Verformungsbegrenzer zumindest geringfügig und bevorzugt  
10 vorwiegend elastische Eigenschaften auf, um auch bei dynamischen Belastungen, wie sie beispielsweise bei Zylinderkopfdichtungen für Brennkraftmaschinen auftreten, voll funktionsfähig zu bleiben. Für eine zumindest im rillierten Bereich der metallischen Lage  
15 aufgebrauchte Beschichtung aus z.B. einem Elastomer bewirkt die Rillierung im eingebauten Zustand der Flachdichtung eine Fixierung der Beschichtung im an den Dichtungsdurchbruch angrenzenden Bereich. Zur  
20 Erzielung dieses Kammereffektes darf die Rillierung im eingebauten Zustand der Flachdichtung nicht vollständig eingeebnet werden.

Die Rillierung ist auf einer der Sickenwölbung zugewandten Oberfläche oder auch auf beiden Oberflächen  
25 des rillierten Bleches ausgebildet. Da die einzelnen Rillen bevorzugt den Dichtungsdurchbruch konzentrisch einfassen, ist es ausgeschlossen, daß ein den Dichtungsdurchbruch durchströmendes fluides Medium in das  
30 Innere der Flachdichtung eindringt. Wenn zwischen den konzentrischen Erhebungen der einzelnen Rillen Stege vorgesehen werden, welche im wesentlichen senkrecht zu den Rillen verlaufen und ungefähr die selbe Höhe wie die Erhebungen aufweisen, kann eine umlaufende  
35 Leckage ausgeschlossen werden. Im Falle eines Lecks

werden nur wenige, durch Rillen und Stege definierte Zellen gefüllt.

5 Vorteilhafterweise läßt sich die Rillierung bei gleichbleibenden Dichtungseigenschaften und gleichbleibend geringem Fertigungsaufwand um beliebig geformte Dichtungsdurchbrüche (kreisrund, oval, mehr-eckig) anordnen. Bei den Verformungsbegrenzern des  
10 Standes der Technik dagegen steigt der Fertigungsaufwand in der Regel proportional zur Komplexität der Form des Dichtungsdurchbruches.

Die Rillierung läßt sich durch Verfahren wie Pressen, Stauchen oder Rollen ausbilden. In Frage kommt dabei  
15 sowohl die Kaltverformung als auch, z.B. für rillier-te Lagen aus besonders elastischen Federstahl, die Heißverformung.

20 Weitere Einzelheiten und bevorzugte, aber beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Figuren und den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen. Es zeigen jeweils im Halb-schnitt:

25 Fig. 1: Eine einlagige Flachdichtung mit dem erfindungsgemäßen Verformungsbegrenzer;

Fig. 2: eine zweilagige Flachdichtung mit dem erfindungsgemäßen Verformungsbegrenzer;

30

Fig. 3: eine dreilagige Flachdichtung mit dem erfindungsgemäßen Verformungsbegrenzer; und

35 Fig. 4 eine erfindungsgemäße Zylinderkopfdichtung für einen Buchsenmotor.



In Fig. 1 ist eine einlagige Flachdichtung mit einer den Dichtungsdurchbruch konzentrisch umgebenden Rillierung 2 dargestellt. Ein rillierter Bereich 4 ist auf beiden Oberflächen der metallischen Lage 1 angeordnet. Die mit einer Sicke 3 versehene metallische Lage 1 kann aus C-Stahl oder Federstahl gefertigt sein.

In Fig. 2 ist eine zweilagige Flachdichtung mit einer gesickten Lage 5 und einer Lage 1' aus dünnem C-Stahl, welche eine beidseitige Rillierung 2 aufweist, dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine dreilagige Flachdichtung mit zwei gesickten Außenblechen 5 und einem zwischen den beiden Außenblechen angeordneten rillierten Distanzblech 1'. Das Distanzblech 1', welches dicker als die Außenbleche 5 ausgestaltet sein kann, ist im Bereich der Rillierung 2 mit einem U-Bördel 10 umbördelt. Die Außenbleche 5 sind im Bereich des U-Bördels 10 zurückversetzt. Die Rillierung 2 fungiert als Verformungsbegrenzer für den U-Bördel 10.

In Fig. 4 ist eine einlagige Zylinderkopfdichtung für einen Buchsenmotor dargestellt. In den Motorblock 6 und ggf. auch in den nicht abgebildeten Zylinderkopf ist im Bereich der Zylinderbohrung eine Buchse 8 eingelassen, welche einen Überstand 9 über die Dichtfläche 7 des Motorblocks 6 bzw. des Zylinderkopfes aufweist. Während die maximale Stärke der rillierten Lage 1 im rillierten Bereich 4 der metallischen Lage 1 geringer ist als die Stärke der Lage 1 außerhalb des rillierten Bereiches 4, ist die Summe aus maximaler Stärke der rillierten Lage 1 im rillierten Bereich 4 und Gesamtüberstand der Buchse 8 über Motor-

blockebene 7 und ggf. Zylinderkopfebene größer als die Stärke der Lage 1 außerhalb des rillierten Bereiches 4. Damit ist die Funktion der Rillierung 2 als Verformungsbegrenzer bzw. zur lokalen Erhöhung des Anpreßdruckes gewährleistet. Sofern nur in den Motorblock 6 eine Buchse 8 eingelassen ist, ist der Gesamtüberstand identisch mit dem Überstand 9.

Die erfindungsgemäße Flachdichtung eignet sich als Flanschdichtung außer als Zylinderkopfdichtung insbesondere auch als Achsdichtung, Auspuffdichtung oder Abgasdichtung. Die Rillierung kann dabei alle Arten von Durchbrüchen und insbesondere Brennraumdurchbrüche oder Durchbrüche für den Durchtritt fluider Medien einfassen. Das zumindest bereichsweise Aufbringen von Beschichtungen, z.B. auf den rillierten Bereich 4 der rillierten Lage oder andere Lagen der erfindungsgemäßen Flachdichtung, ist möglich. Auch können Lagen der Flachdichtung mit ein- oder beidseitiger Gummiauflage versehen sein.

**Schutzansprüche**

- 5 1. Metallische Flachdichtung für den Einbau zwischen zwei abzudichtenden Flächen mit mindestens einem Dichtungsdurchbruch und mit höchstens drei metallischen Lagen, wobei mindestens eine der metallischen Lagen eine Sicking aufweist, und  
10 die gesickte oder eine weitere metallische Lage in einem an den Dichtungsdurchbruch angrenzenden Bereich auf wenigstens einer Oberfläche mit einem Verformungsbegrenzer versehen ist, dadurch gekennzeichnet,  
15 daß der Verformungsbegrenzer an die metallische Lage (1, 1') angeformt ist und als eine den Dichtungsdurchbruch einfassende Rillierung (2) ausgebildet ist, wobei die Stärke der rillierten Lage (1, 1') außerhalb des rillierten Bereiches (4) geringer ist <sup>als</sup> die maximale Stärke der rillierten Lage (1, 1') im rillierten Bereich (4) oder die Summe aus der maximalen Stärke der rillierten Lage (1, 1') im rillierten Bereich (4) und einem Gesamtüberstand von mindestens einer  
20 stufenförmigen Erhebung (9) der abzudichtenden Flächen im Bereich der Rillierung (2).  
25
2. Metallische Flachdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillierung (2) elastische Eigenschaften aufweist.  
30
3. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im rillierten Bereich (4) Stege angeordnet sind, die im wesentlichen senkrecht zur Rillierung (2) verlaufen.  
35

4. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachdichtung eine gesickte Einlagendichtung ist.
- 5 5. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachdichtung eine Zweilagendichtung mit einer gesickten Lage (5) und einer die Rillierung (2) aufweisenden ungesickten Lage (1') ist.
- 10 6. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachdichtung eine Dreilagendichtung ist.
- 15 7. Flachdichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachdichtung zwei gesickte Außenlagen (5) und eine rillierte, ungesickte Zwischenlage (1') umfaßt.
- 20 8. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillierung (2) von einer U-förmigen Umbördelung (10) eingefast ist und die Außenlagen (5) im Bereich der Umbördelung (10) zurückversetzt sind.
- 25 9. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die rillierte Lage (1, 1') zumindest im rillierten Bereich mit einer elastomeren Beschichtung versehen ist.
- 30 10. Flachdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachdichtung eine Flanschdichtung ist.

13.03.98

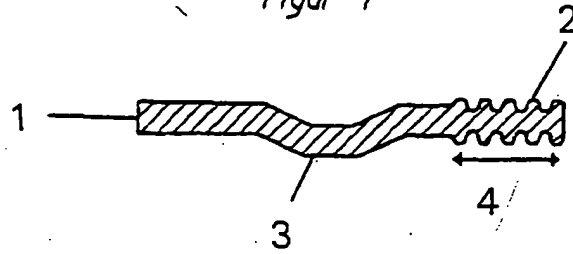
3

11. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachdichtung eine Zylinderkopfdichtung ist.

5

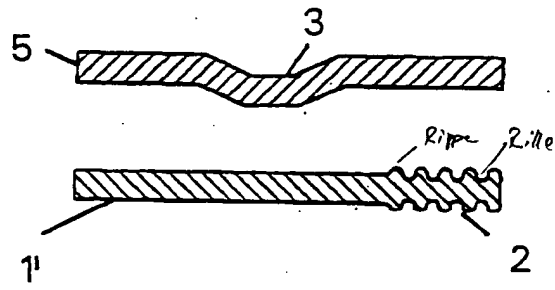
13.03.98

Figur 1

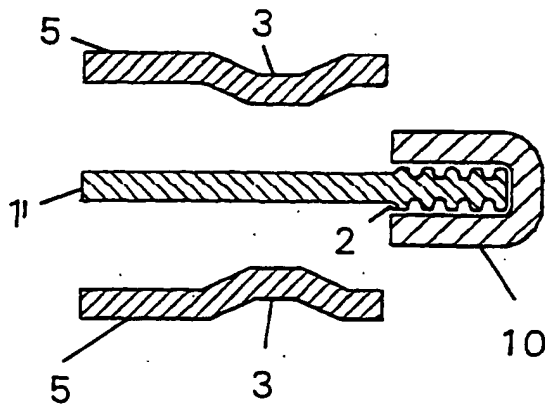


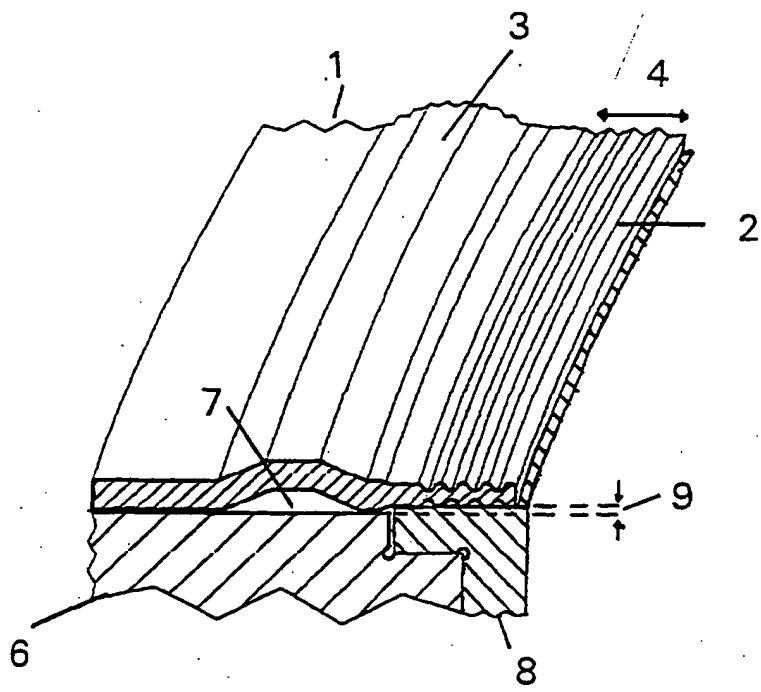
Överstyck  
delar

Figur 2



Figur 3





Figur 4